

1/5/1 (Item 1 from file: 347)  
DIALOG(R) File 347: JAPIO  
(c) 2004 JPO & JAPIO. All rights reserved.

03229337 \*\*Image available\*\*  
CONCEPT DESIGN WORK SUPPORTING DEVICE

PUB. NO.: 02-204837 [JP 2204837 A]  
PUBLISHED: August 14, 1990 (19900814)  
INVENTOR(s): NAKAYA YOSHIO  
TSUKIYAMA MAKOTO  
APPLICANT(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP [000601] (A Japanese Company or  
Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.: 01-024635 [JP 8924635]  
FILED: February 02, 1989 (19890202)  
INTL CLASS: [5] G06F-009/44  
JAPIO CLASS: 45.1 (INFORMATION PROCESSING -- Arithmetic Sequence Units);  
45.4 (INFORMATION PROCESSING -- Computer Applications)  
JOURNAL: Section: P, Section No. 1124, Vol. 14, No. 498, Pg. 138,  
October 30, 1990 (19901030)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To contrive the reduction of a designer's burden and the decrease of the case data quantity to be stored by deriving a design solution having a conforming function, based on the knowledge of a case data base only with regard to special specifications of specifications conforming to procedural knowledge and declaratory knowledge, and deriving a solution by inputting again corresponding specifications when this solution cannot be derived.

CONSTITUTION: A design solution determining means classifies specifications into special specifications to which it is impossible to correspond by a standard design and other specifications that the special specifications, and only as to the special specifications, the design solution conforming to a derived function is derived, based on the knowledge of a case data base 5. When the conforming design solution cannot be derived, the corresponding specifications are inputted again to a specifications input means 6. Accordingly, only a function related to a special processing to which it is impossible to correspond by standard specifications and data of parts are stored. In such a manner, the retrieval time is shortened, a burden for a correction is reduced, and also, the data quantity to be stored can be reduced.

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平2-204837

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>

G 06 F 9/44

識別記号 庁内整理番号

330 F 8724-5B

③公開 平成2年(1990)8月14日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

④発明の名称 概念設計業務支援装置

②特 願 平1-24635

②出 願 平1(1989)2月2日

⑦発明者 仲谷 善雄 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社  
産業システム研究所内⑦発明者 築山 誠 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社  
産業システム研究所内

⑦出願人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑧代理人 弁理士 大岩 増雄 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

概念設計業務支援装置

## 2. 特許請求の範囲

各種仕様を入力する仕様入力手段と、上記各種仕様から設計解を求める際に参考となる手続的知識及び宣言的知識を記憶する参考知識データベースと、過去の設計事例に関する知識を宣言的に記憶する事例データベースと、上記入力された各種仕様を参考的知識データベースの手続的知識及び宣言的知識に基づき適合否を判断する仕様チェック手段と、該仕様チェック手段にて適合する判断がなされた仕様を上記事例データベースの知識に基づき標準設計で対応できない特記仕様と該特記仕様以外の仕様に分類し、特記仕様についてのみ上記事例データベースの知識に基づき適合する機能を有する設計解を求める設計解決定手段とを備え、該設計解決定手段にて適合する機能の設計解が求められない場合には上記仕様入力手段に再度対応する仕様を入力することを特徴とする概念設

## 計業務支援装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

この発明は、工業製品のうち、製品基本部分が存在し、それに対しオプションを追加する等の方法により、要求される仕様を実現する標準製品を設計する概念設計業務支援装置に関するものであり、特に仕様を完成する仕様決定段階と、その仕様を実現するための機能を設計する機能設計段階とを計算機により支援し、過去の膨大な設計事例や熟練設計者の経験的知識を有効に利用することができる概念設計業務支援装置に関するものである。

## (従来の技術)

従来の概念設計業務支援装置としては、例えば特願昭63-56663号に記載の発明がある。第3図はその構成を示したものである。(301)は熟練設計者から獲得した経験的知識や設計手順に関する知識等の手続的知識を最適な表現形式で記憶する手続的知識記憶手段、(302)は法律的知識、過去の失敗事例に関する要約的知識、拘束条件等に関する

る宣言的知識を構造的な表現形式で記憶する宣言的知識記憶手段、(303)は機能や部品等の仕様実現情報を階層構造を持つ情報連鎖として表現し記憶する仕様実現情報記憶手段、(304)は過去の設計事例に関する知識を宣言的に記憶する事例データベース、(305)は仕様を入力する仕様入力手段、(306)は仕様入力手段(305)からの入力を宣言的知識記憶手段(302)からの入力に基づいてチェックする仕様チェック手段、(307)は仕様入力手段(305)からの入力が仕様チェック手段(306)にて不適当と判断された場合に不適当な仕様を修正する仕様修正手段、(308)は適当又は不適当と判断された仕様を記憶する仕様記憶手段、(309)は上記判断された仕様の特徴をキーワードとして抽出する仕様特徴抽出手段、(310)は仕様特徴抽出手段(309)および事例データベース(304)からの入力に基づき最適な類似事例を検索する類似事例検索手段、(311)は最適と判断された類似事例を仕様入力手段(305)からの入力に適合するように修正する事例修正手段である。

次に上記構成に基づく從来の概念設計業務支援装置の動作について説明する。まず仕様決定段階における動作を第4図に示す。仕様の決定は、仕様入力手段(305)を通じて、選択肢からの選択という形式で行なう(ステップ41)。この選択により決定された仕様に対して拘束条件および過去の失敗事例などの知識に基づいて仕様チェック手段(306)にてチェックする(ステップ42)。仕様に問題がある場合には、ステップ43において問題点が指摘され、熟練設計者から獲得された知識に基づく代替案が提示される。設計者は計算機と対話型で仕様を修正する(ステップ44)。仕様に問題がなければ機能設計段階に移行する。

機能設計段階における動作を第5図に示す。熟練設計者から獲得された知識に基づいて、入力されたすべての仕様の中から特徴的な仕様を仕様特徴抽出手段(309)によりキーワードとして自動抽出する(ステップ51)。この抽出されたキーワードが不十分な場合は設計者が自分で追加・修正する。次に、類似事例検索手段(310)により、キー

ワードを事例データベース(304)中の過去の設計事例のキーワードと比較し、一致するキーワード数のもっとも多い事例を類似事例の候補とする。候補が複数ある場合には、その中で最新の事例を選択する。設計者は、類似事例の内容を見て不適当と判断した場合には他の事例(2番目に新しい事例など)を選択し、また適当な事例が見つからない場合には標準的な設計解を選択する(ステップ52)。

事例を選択するとその事例で採用された機能および部品に関するデータがコピーされる(ステップ53)。コピーされたデータを、事例修正手段(311)により、仕様入力手段(305)から入力された仕様に適合するように事例修正手段(311)にて修正・追加・削除・検索などにより修正する(ステップ54)。データの修正が終了したならば、ステップ55においてチェックを行なって内容が適当であればこれを設計解とする。

(発明が解決しようとする課題)

從来の概念設計業務支援装置は以上のように構

成されているので、仕様のパターンが類似する過去の設計事例を検索しなければならず、この検索に時間がかかったり、検索された類似事例を入力された仕様に適合するように修正するための設計者の負担が大きいとともに、事例データベースに記憶すべきデータ量が多いなどの課題があった。また、部品設計段階を扱っていないため、機能を部品に展開するための別の装置を必要とした。さらに機能設計段階で問題が発生した場合に自由に仕様設計段階に戻ることができず、実際の設計業務における設計手順を反映していないという課題をも併有していた。

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、設計手順については、入力された仕様のうちの標準的な設計解に対応できるものについて自動的に機能(および部品)を決定し、それ以外の仕様(特記仕様)についてのみ過去の類似事例に関するデータを利用し、検索時間を削減して修正の負担を軽減するとともに、特記仕様に関するデータのみを事例データベースに記

憶することにより記憶すべきデータ量を少なくすることのできる概念設計業務支援装置を得ることを目的とする。

#### (課題を解決するための手段)

この発明に係る概念設計業務支援装置は、各種仕様を入力する仕様入力手段と、上記各種仕様から設計解を求める際に参考となる手続的知識及び宣言的知識を記憶する参考知識データベースと、過去の設計事例に関する知識を宣言的に記憶する事例データベースと、上記入力された各種仕様を参考的知識データベースの手續的知識及び宣言的知識に基づき適合否を判断する仕様チェック手段と、該仕様チェック手段にて適合する判断がなされた仕様を上記事例データベースの知識に基づき標準設計で対応できない特記仕様と該特記仕様以外の仕様に分類し、特記仕様についてのみ上記事例データベースの知識に基づき適合する機能を有する設計解を求める設計解決手段とを備え、該設計解決手段にて適合する機能の設計解が求められない場合には上記仕様入力手段に再度対応す

る仕様を入力するものである。

#### (作用)

この発明における設計解決手段は、標準設計で対応できない特記仕様と該特記仕様以外の仕様に分類し、特記仕様についてのみ事例データベースの知識に基づいて求める機能に適合する設計解を求め、適合する設計解が求められない場合に仕様入力手段に再度対応する仕様を入力することにより、標準仕様で対応できないような特記処理に関する機能および部品のデータだけを記憶することとなり、事例データベースに記憶すべきデータ量を少なくすることができる。

#### (実施例)

以下、この発明の一実施例に係る概念設計業務支援装置を第1図に基づいて説明する。この第1図に本実施例装置の全体構成図を示し、同図において本実施例に係る概念設計業務支援装置は、熟練設計者から獲得した経験的知識や設計手順に関する手続的な知識を最適な表現形式で記憶する手続的知識記憶手段(1)と、法律的知識、過去の失

敗事例に関する要約的知識、拘束条件等に関する宣言的知識を構造的な表現形式で記憶する宣言的知識記憶手段(2)と、入力を支援する様々な情報を上記宣言的知識記憶手段(2)からの入力に基づき提供する仕様決定支援手段(3)と、標準的な仕様を実現するための機能や部品に関するデータを記憶するための標準仕様実現情報記憶手段(4)と、過去の設計事例に関するデータ(事例に採用されたすべての仕様名および特記仕様を実現するための機能や部品)を記憶するための事例データベース(5)と、上記仕様を入力する仕様入力手段(6)と、この仕様入力手段(6)から入力された仕様を上記宣言的知識記憶手段(2)からの入力に基づきチェックするための仕様チェック手段(7)と、この仕様チェックで不適当とされた仕様を上記手続的知識記憶手段(1)からの入力に基づき正すための仕様修正手段(8)と、上記仕様チェック手段(7)のチェックに適合した仕様を記憶するための仕様記憶手段(9)と、上記適合した仕様のうち標準設計で対応できる仕様を選択し、

上記標準仕様実現情報記憶手段(4)からの入力に基づき品目表に展開するための品目表作成手段(10)と、標準設計で対応できない特記仕様を上記宣言的知識記憶手段(2)および事例データベース(5)からの入力に基づき過去のもっとも類似した機能に変換するための機能変換手段(11)と、展開した機能を上記仕様記憶手段(9)および宣言的知識記憶手段(2)からの入力に基づき修正し設計解を求める機能修正手段(13)と、修正された機能を上記宣言的知識記憶手段(2)からの入力に基づきチェックするための機能チェック手段(12)と、決定された機能を記憶するための機能記憶手段(14)と、機能を事例データベース(5)からの入力に基づき部品に展開するための部品展開手段(15)と、展開された部品を上記宣言的知識記憶手段(2)からの入力に基づきチェックするための部品チェック手段(16)と、部品が不適当な場合に上記手続的知識記憶手段(1)からの入力に基づき修正するための部品修正手段(17)と、上記適合した部品を記憶するための部品記憶手段(18)とを備える構成で

ある。

次に、上記構成に基づく本実施例装置の動作について説明する。

この仕様入力手段(6)から入力された仕様を、直観的知識記憶手段(2)からの入力に基づき仕様チェック手段(7)によりチェックするとともに、仕様チェック手段(7)でのチェックにより不適当とされた仕様を、手続的知識記憶手段(1)からの入力に基づき仕様修正手段(8)により修正する。仕様チェック手段(7)により適当と判断された仕様および仕様修正手段(8)により修正された仕様のうち、仕様決定支援手段(3)により標準仕様で処理できると判断された仕様を仕様記憶手段(9)に記憶する。記憶された仕様を品目表作成手段(10)により部品にまで展開し、それ以外の仕様については直観的知識記憶手段(2)および事例データベース(5)からの入力に基づき機能展開手段(11)により機能に展開する。展開された機能を直観的知識記憶手段(2)からの入力に基づき機能チェック手段(12)によりチェックするとともに、

機能チェック手段(12)で不適当と判断された機能を、手続的知識記憶手段(1)からの入力に基づき機能修正手段(13)により修正する。機能チェック手段(12)で適当と判断された機能および機能修正手段(13)により修正された機能を、機能記憶手段(14)に記憶する。

さらに、記憶された機能を、直観的知識記憶手段(2)および事例データベース(5)からの入力に基づき部品展開手段(15)により部品に展開する。展開された部品を、直観的知識記憶手段(2)からの入力に基づき部品チェック手段(16)によりチェックするとともに、部品チェック手段(16)で不適当と判断された部品を、手続的知識記憶手段(1)からの入力に基づき部品修正手段(17)により修正する。

最後に、部品チェック手段(16)で適当と判断された部品および部品修正手段(17)により修正された部品を、部品記憶手段(18)に記憶する。

このような設計フローは一方向のものに限られず、機能および部品のチェックにより不適当な機

能や部品がある場合には、それ以前の設計段階（部品設計段階の場合には仕様設計段階あるいは機能設計段階）に自由に戻ることができる。

なお、チェック、修正、類似事例検索などの方法について、従来技術のものを踏襲するものとする。

第2図は、第1図の実施例の概念設計業務支援装置を示すハードウェア構成図である。図中、(21)はスペシャリストであり、このスペシャリストは、手続的知識、標準仕様実現情報、仕様決定支援手段、仕様修正手段、機能修正手段、部品修正手段から構成される設計知識ベース(22)、拘束条件等に関する直観的知識から構成される拘束条件知識ベース(23)、類似事例探索のための手続的知識から構成される探索知識ベース(24)、これらの知識ベースおよび事例データベース(25)に基づいて設計途中解を作成する推論機構(26)から構成される。設計途中解はインターフェース(27)を通じて設計者に示される。設計者はインターフェース(27)を通じて入力を行なう。

なお、上記実施例においては部品設計段階の部品展開手段(15)、部品チェック手段(16)、部品修正手段(17)及び部品記憶手段(18)を含む構成としたが、仕様決定段階から機能設計段階までのみを構成とすることもできる。この機能設計段階までとした場合には、求める機能が得られないときにのみ仕様入力手段に再度仕様を入力する構成とされる。

また、上記実施例においては機能の展開、チェック、記憶をそれぞれ個別の手段により構成したが、これらの機能を有する設計解決定手段を単体として構成することができる。

#### (発明の効果)

以上のように、この本発明によれば、手続的知識及び直観的知識に適合する仕様について、特記仕様とこれ以外の仕様に分類し、特記仕様についてのみ事例データベースの知識に基づいて適合する機能を有する設計解を求め、この適合する設計解を求められない場合には再度対応する仕様を入力して設計解を求める構成を採ったことから、過

去の設計事例を探索し、修正するための設計者の負担を軽減できるとともに、記憶すべき事例データ量を少なくすることができる等の効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示す概念設計業務支援装置の全体構成図、第2図は第1図記載装置のハードウェア構成図、第3図は従来の概念設計業務支援装置の全体構成図、第4図は従来の概念設計業務支援装置の仕様決定段階における動作を示す動作フローチャート、第5図は従来の概念設計業務支援装置の機能設計段階における動作を示す動作フローチャートである。

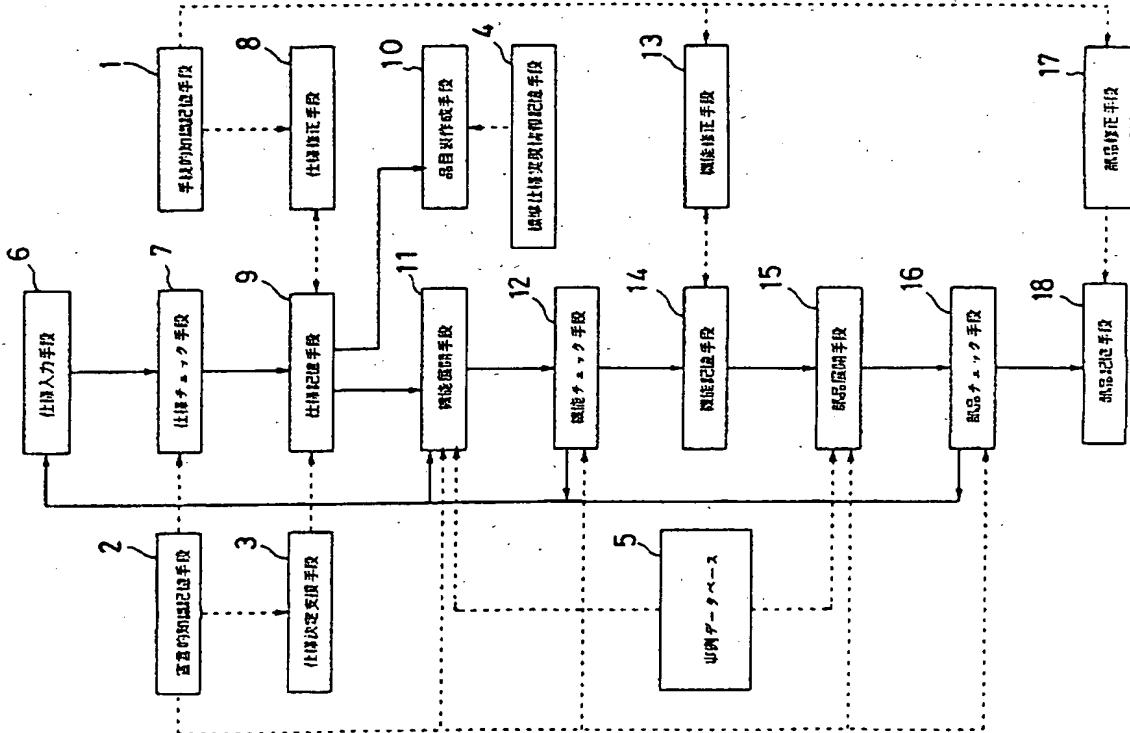
- (1) …手続的知識記憶手段
- (2) …宣言的知識記憶手段
- (3) …仕様決定支援手段
- (4) …標準仕様実現情報記憶手段
- (5) …事例データベース
- (6) …仕様入力手段
- (7) …仕様チェック手段
- (8) …仕様修正手段

- (9) …仕様記憶手段
- (10)…品目表作成手段
- (11)…機能展開手段
- (12)…機能チェック手段
- (13)…機能修正手段
- (14)…機能記憶手段
- (15)…部品展開手段
- (16)…部品チェック手段
- (17)…部品修正手段
- (18)…部品記憶手段

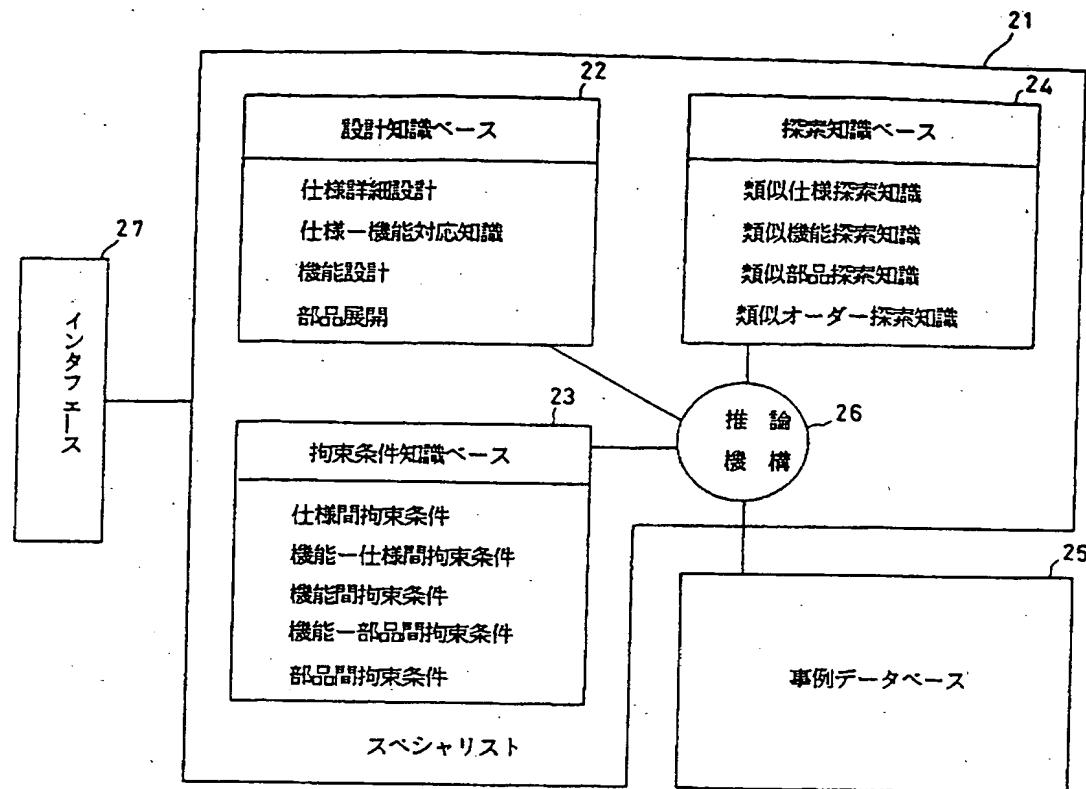
なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

代理人 大岩増雄

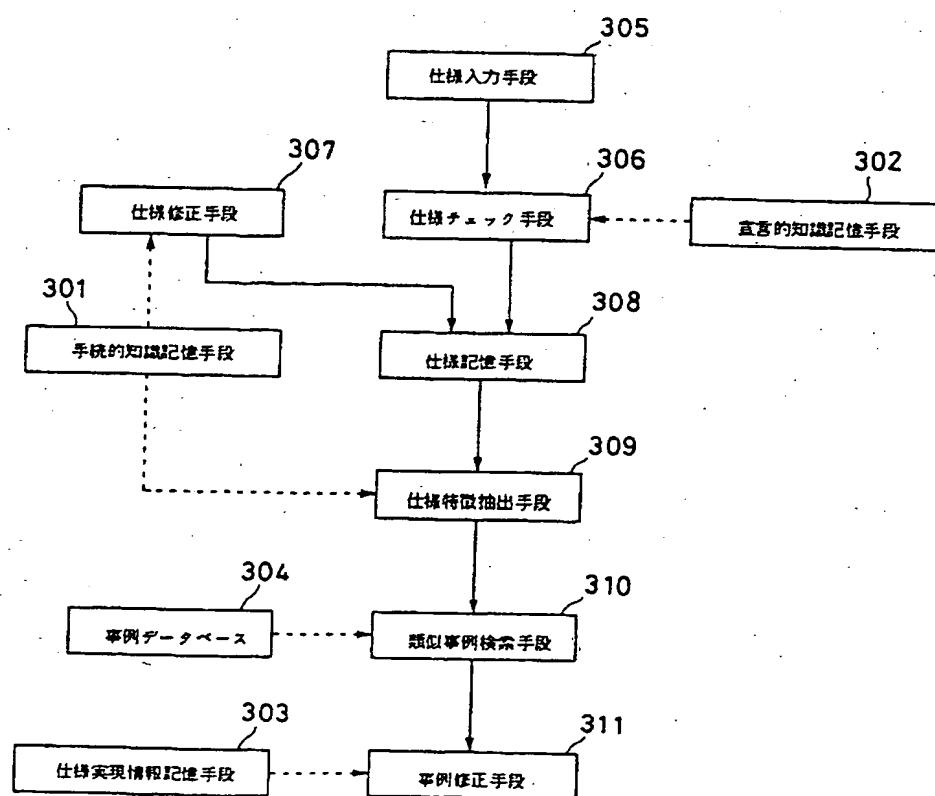
第1図



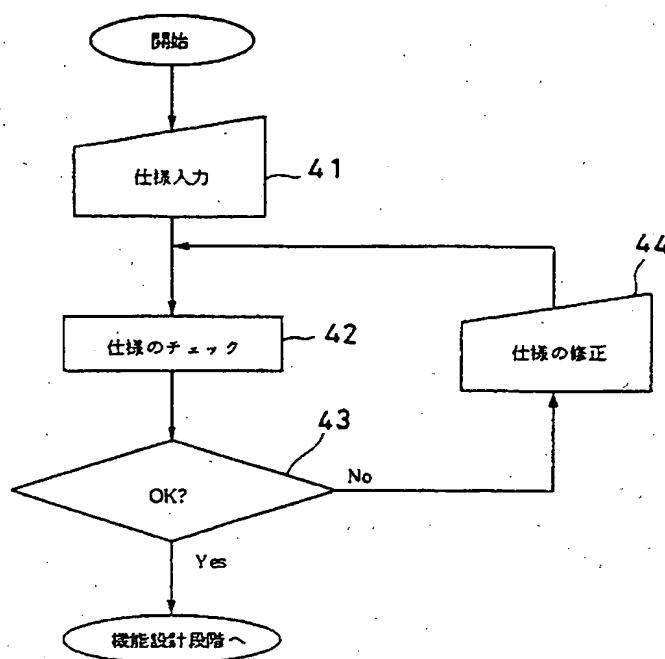
第 2 図



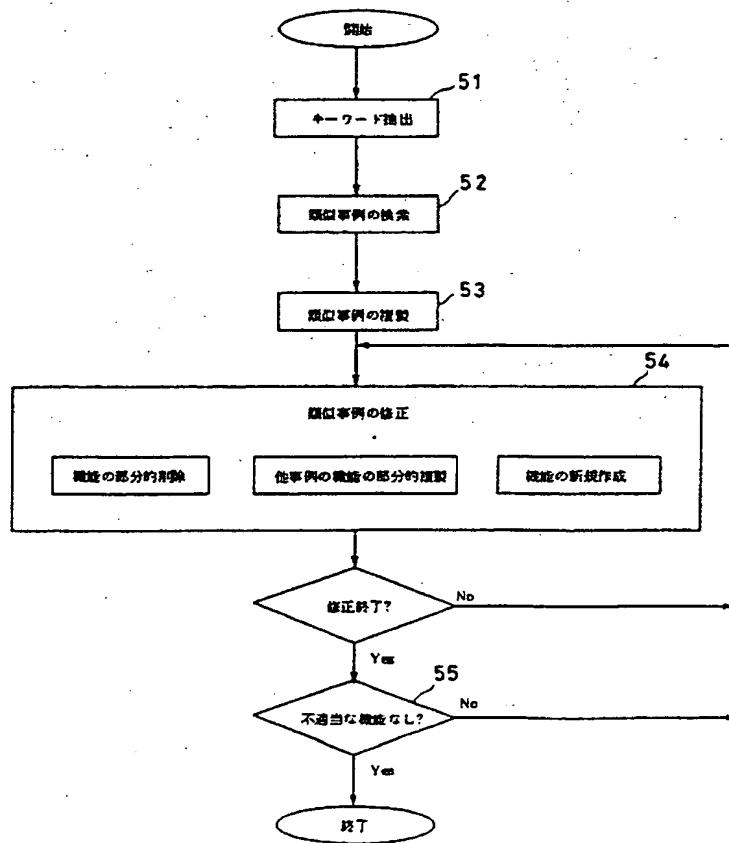
第 3 図



第4図



第5図



## 手 続 换 正 書(自発)

平成 1 年 6 月 2 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

特願昭ノ-024695号

2. 発明の名称

概念設計業務支援装置

3. 换正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

名称 (601) 三菱電機株式会社

代表者 志岐 守哉

4. 代理人

住所

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

三菱電機株式会社内

氏名 (7375) 弁理士 大岩 増雄

(連絡先03(213)3421特許部)

5. 换正の対象

願書の発明の名称の欄及び明細書の発明の詳細な説明  
の欄。

## 6. 换正の内容

(1) 願書の発明の名称の欄の「<sup>フコウヘンカンカイロ</sup>  
<sup>ガイキンセッケイギヨウムレ</sup> 概念設計業務支  
援装置」という記載を「<sup>フコウヘンカンカイロ</sup>  
<sup>ガイキンセッケイギヨウムレ</sup> 概念設計業務支援装置」  
と換正する。

(2) 明細書第2頁第6行の「実現する標準製品」という記載を「実現する準標準製品」と換正する。

## 7. 添付書類の目録

訂正願書

1通

以上

